Allgemeine Sicherheits- und Montagehinweise für Lautsprecher und Zubehör

Benutzerhandbuch

Wichtige Informationen, vor Inbetriebnahme von Lautsprechern und Montagezubehör bitte lesen!

KLING & FREITAG GmbH
Junkersstrasse 14
D-30179 Hannover
TEL 0 (049) 511- 969 97-0
FAX 0 (049) 511- 67 37 94
www.kling-freitag.de



Symbole im Handbuch



Dieses Symbol bedeutet eine möglicherweise bedrohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann schwere gesundheitliche Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.



Dieses Symbol bedeutet eine möglicherweise gefährliche Situation. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann leichte Verletzungen zur Folge haben, oder Sachbeschädigungen hervorrufen.



Dieses Symbol gibt wichtige Hinweise für den sachgerechten Umgang mit den beschriebenen Produkten. Das Nichtbeachten dieses Hinweises kann zu Störungen an dem Produkt oder in der Umgebung führen

Informationen über dieses Handbuch

Benutzerhandbuch ‚Allgemeine Sicherheits- und Montagehinweise für Lautsprecher und Montagezubehör, Version 2.1, 07/2005

© by Kling & Freitag GmbH, André Figula Mai 2002-2005; alle Rechte vorbehalten.

Sämtliche Angaben in diesem Handbuch basieren auf den zum Zeitpunkt der Drucklegung verfügbaren Informationen über die Eigenschaften der hier beschriebenen Produkte und den entsprechenden Sicherheitsvorschriften.

Technische Spezifikationen sowie Abmessungen, Gewicht und Eigenschaften stellen keine zugesicherten Eigenschaften dar.

Der Hersteller behält sich Änderungen und Modifikationen, im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen, sowie die Verbesserung der Produkteigenschaften ausdrücklich vor.

Diese Anleitung und alle weiteren notwendigen Informationen zum sicheren Gebrauch der Lautsprecher und des Montagezubehörs müssen an alle Personen, die diese Produkte verwenden, zum Zeitpunkt des Auf- und Abbaus, sowie während des Betriebs verfügbar sein.

Wir freuen uns über Anregungen und Verbesserungsvorschläge zu diesem Handbuch. Bitte schicken Sie diese an folgende Adresse:

info@kling-freitag.de oder an:

KLING & FREITAG GMBH Junkersstr.14 D-30179 Hannover

Telefon 0511 - 96 99 70 Telefax 0511 - 67 37 94

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Sicherheitshinweise



Das Aufhängen von Flugsystemen darf nur von geschultem Fachpersonal mit Nachweis ihrer Qualifikation als bewährte ‚Rigger’ durchgeführt werden.

Die von Kling und Freitag angebotenen Lautsprecher und das jeweilige Montagezubehör dürfen ausschließlich für den professionellen Einsatz in der vorgegebenen Art und Weise im Bereich Messe, Theater, Studio und Event, usw. gemäß BGV C1, bzw. vergleichbaren nationalen Standards verwendet werden.

Grundsätzlich müssen Lautsprecher und das Zubehör beim Ein- und Auspacken jedes Mal einer Sichtprüfung unterzogen werden. Bei Festinstallationen müssen sie in regelmäßigen Intervallen auf Verschleißerscheinungen überprüft werden.

Darüber hinaus sollte ein Prüfbuch für die verwendeten Lautsprecher und das Montagezubehör angelegt und sorgfältig geführt werden. In diesem Prüfbuch sollten die Inspektionsschritte, Prüfintervalle und Stücklisten gepflegt werden.

Ergeben sich aus einer Prüfung irgendwelche Unsicherheiten oder werden Fehler festgestellt, dürfen weder Lautsprecher noch Montagezubehör weiter benutzt werden.

Bei den Prüfungen ist besonders auf Verformungen, Risse, Beschädigungen an Gewinden und Korrosion zu achten. Auch Anschlagmittel, wie Schäkel, Ketten und Stahlseile, müssen gründlich auf Verschleiß oder Verformung überprüft werden.

Alle beschädigten Komponenten sind unverzüglich auszutauschen. Lautsprecher und Montagezubehör dürfen nicht selbst repariert werden. Werden Beschädigungen festgestellt, ist es zur Prüfung unverzüglich an die KLING & Freitag GmbH zu schicken, oder selbst professionell zu entsorgen. Auf jeden Fall ist sicherzustellen, dass die Produkte nach einer Entsorgung keinerlei weitere Verwendung finden können.

Zur Montage dürfen lediglich von Kling & Freitag gelieferte Originalteile verwendet werden. Die Verwendung anderer Teile - insbesondere Teile von Fremdherstellern - ist nicht zulässig.

Es ist darauf zu achten, dass die in den Handbüchern zulässigen Belastbarkeiten eingehalten werden.

Für die Verbindung von zwei oder mehreren Zubehörteilen für KLING & FREITAG Beschallungssystemen dürfen ausschließlich die in den jeweiligen Handbüchern beschriebenen Schrauben, Unterlegscheiben, Federringe etc. verwendet werden.

Das Montagezubehör darf nicht zum Heben und Sichern von Personen oder anderen Gegenständen als der oben aufgeführten Lautsprecher verwendet werden.

Beachten Sie auch die Bedien- und Sicherheitshinweise für das Produkt, an dem das die Lautsprecher oder das Montagezubehör aufgehängt werden sollen (z.B. Truss). Gibt es dafür keine Informationen zum sicheren Gebrauch und zur zulässigen Belastung, darf das Flugsystem nicht daran aufgehängt werden. Beachten Sie, dass die Befestigungspunkte an der Hallendecke (z.B. Kettenzüge) der Unfallverhütungsvorschrift BGV C1 (Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenarische Darstellung) oder den entsprechenden Sicherheitsvorschriften ihres Landes entsprechen und die Gesamtlast vom TÜV oder einer entsprechenden Behörde abgenommen worden sind. Lassen Sie dieses im Zweifel durch einer ortsansässigen Behörde überprüfen.
Zur Befestigung an Decken, Wänden und sonstigen Aufstellungsflächen sind Befestigungsmittel mit entsprechender, dem jeweiligen Bedarfsfall angepasster Dimensionierung zu verwenden. Eine Empfehlung hierfür gibt die **DIN 18800**. Berücksichtigen Sie hierbei unter allen Umständen die verminderte Tragfähigkeit von Wand- und Deckenverkleidungen sowie Vorsatz- und Dämmverschalungen. Diese speziellen Wand- und Deckenkonstruktionen verlangen entsprechend konstruierte Befestigungsmittel.
Für sämtliche Verschraubungen sind die, in den entsprechenden Datenblättern (beispielsweise **DIN 898**) vorgegebenen Maximalwerte für die Anzugsmomente unbedingt einzuhalten.

Die mit der Montage des Flugsystems vor Ort beauftragten Personen sind verantwortlich für den sicheren Aufbau und den sicheren Einsatz der Systeme und gewährleisten diesen.



Diese Anleitung, die Benutzerhandbücher der jeweiligen Produkte und alle weiteren notwendigen Informationen zum sicheren Gebrauch müssen an alle Personen, die Kling & Freitag Lautsprecher und Montagezubehör benutzen, verteilt werden. Ohne diese Anleitung gelesen, verstanden und griffbereit vor Ort zu haben, dürfen die Systeme weder aufgebaut noch eingesetzt werden.

Beim Betrieb mit Kettenzügen darf sich niemand im Bereich unterhalb oder in der Nähe der Lautsprecheranordnung aufhalten.

Nur direkt am Auf- und Abbau beteiligte Personen dürfen sich im Arbeitsbereich aufhalten. Jedes Mal bevor ein Flugsystem angehoben, abgesenkt oder entzurrt wird, muss dieses für alle Personen verständlich signalisiert werden. Die Personen müssen sich daraufhin außerhalb des Schwenk- und Hebebereich begeben.

2. Sicherheitsfaktoren

Teile zur Befestigung von Lautsprecherboxen und Beschallungssystemen sind sicherheitskritische Bauteile, welche im Falle eines Versagens Leben und Gesundheit von Menschen gefährden können. Um das Risiko eines Unfalls möglichst ausschließen können wurden verschiedene Normen und Richtlinien verfasst.

Hier sind u.a. folgende einzuhaltenden Richtlinien zu nennen:

- **EU-Maschinenrichtlinie (EN 292-2)**
- **BGV C1 „Unfallverhütungsvorschrift Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung**" (entspricht GUV 6.15)

Diese Vorschriften fordern meist sehr hohe Sicherheitsfaktoren bezüglich der Belastbarkeiten für Zubehörteile und deren Befestigungen, damit diese den Belastungen und dem Verschleiß im ständigen Betrieb dauerhaft gewachsen sind. Ein Versagen bei sachgemäßer Handhabung und Verwendung auch über viele Jahre hinweg soll damit möglichst ausgeschlossen werden. Leider lassen sich die zahlreiche Vorschriften in Bezug auf einzuhaltende Sicherheitsfaktoren für Trag- und Anschlagmittel nicht immer eindeutig zuordnen.

So sind beispielsweise Bauteile, deren Sicherheitsfaktor für den Festeinbau in einer Halle oder geschlossenen Umgebung ausreichend ist, unter Umständen für die Verwendung im mobilen Einsatz oder im Freien nicht zugelassen! Teilweise werden Empfehlungen und Vorschriften auch länderspezifisch gehandhabt und sind vielfach nicht speziell für Lautsprecherbefestigungsteile spezifiziert. Ebenso ist auf die Zulassung der Bauteile für ihren speziellen Verwendungszweck zu achten.

Kling & Freitag schreibt daher für die Verwendung des Zubehörs folgende abgeleitete Sicherheitsfaktoren vor.



Seile, Ketten, Gurte, Schäkel, Ringösen, Haken	Faktor 12
Zubehör und deren Verbindungselemente im mobilem Einsatz	Faktor 10
Zubehör und deren Verbindungselemente für Festinstallationen	Faktor 5

Verwenden Sie nur Trag- und Anschlagmittel, die mit einer DIN-Kennzeichnung oder entsprechender nationaler Sicherheitskennzeichnung versehen sind.

Trag- und Anschlagmittel mit DIN-Kennzeichnung beinhalten üblicher Weise folgende Sicherheitsfaktoren, die aber z.B. für Bühnen- und Studiobereiche nicht ausreichend sind. Belasten Sie die Trag- und Anschlagmittel daher entsprechend weniger! Erkundigen Sie sich ggf. beim Hersteller nach den eingerechneten Sicherheitsfaktoren.

3. Sicherheitsvorschriften

Die hier aufgeführten Hinweise entsprechen dem Standard zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Handbuches.

Vom Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand sowie vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften sind Sicherheitsvorschriften für den Bereich der Bühnen- und Studiotechnik verfasst worden, welche bei Aufstellung und Betrieb von Beschallungsanlagen in Deutschland beachtet werden müssen.

Diese Vorschriften werden in der **BGV C1 (GUV 6.15) "Unfallverhütungsvorschrift Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung"** zusammengefasst. Diese Unfallverhütungsvorschrift kann bei den jeweiligen Versicherungsträgern bezogen werden.

Die grundlegenden Auflagen dieser Vorschrift lauten wie folgt:

1. **Tragmittel aus Kunststoff sind unzulässig.**
2. **Kunststoffbeschichtete oder -ummantelte Drahtseile sind unzulässig.**
3. **Seilschlingen müssen mit einer Kausche versehen sein, schraubbare Drahtseilklemmen sind nicht zulässig**
4. **Verschleißbehaftete Teile müssen eine 10-fache Sicherheit bezogen auf die Bruchkraft unter Mitbewertung der betriebsmäßig auftretenden dynamischen Vorgänge aufweisen.**
5. **Werden Ketten als Tragmittel verwendet, muss sichergestellt sein, dass sie maximal mit dem 0,5-fachen Wert der vom Hersteller angegebenen Tragfähigkeit beansprucht werden, höchstens jedoch mit einem Zwölftel der Mindestbruchkraft.**

Hochfeste Ketten und Kettenzubehör gemäß DIN 5687, Güteklasse 8, sind lediglich mit 4-facher Sicherheit in Bezug auf die Bruchkraft spezifiziert. Demzufolge dürfen diese Teile höchstens mit einem Drittel der angegebenen DIN-Belastbarkeit beansprucht werden, um die Vorschriften nach BGV C1 (GUV 6.15) einzuhalten!

4. Sicherungsmaßnahmen

Alle eingesetzten Beschallungssysteme sind gegen Um- und Herabfallen so zu sichern, wie dies von Trägern der gesetzlichen Unfallversicherungen für Studio- oder Bühnenbereiche gefordert wird. Entsprechende Hinweise finden Sie in der BGV C1 (GUV 6.15) oder in entsprechenden nationalen Richtlinien.

Unter anderem müssen nach dieser Vorschrift ortsveränderliche Beschallungsgeräte durch zwei unabhängig wirkende Einrichtungen gegen Herabfallen gesichert sein. Darüber Hinaus fordern wir für Kling & Freitag Produkte, auch für ortsfeste Beschallungsgeräte eine zweite unabhängig wirkende Einrichtung.

Die Absicherung geschieht mittels, Stahlketten, Seilen aus Stahldraht o.ä., welche für die jeweilige Last ausgelegt und unter Einbeziehen von möglichen dynamischen Kräften (z.B. beim Sturz) ausreichend dimensioniert sein müssen. Die in den Vorschriften und Normen zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Handbuches festgelegten Sicherheitsfaktoren für die Sicherungsmittel sowie die maximal zulässigen Fallhöhen von 20 cm nach GUV 6.15 sind dabei unbedingt einzuhalten. Sicherungsseile müssen immer eine Mindestlänge von 60 cm haben. Detailierte Hinweise für die Wahl des richtigen Sicherungsseils finden Sie auf nachfolgenden Seiten

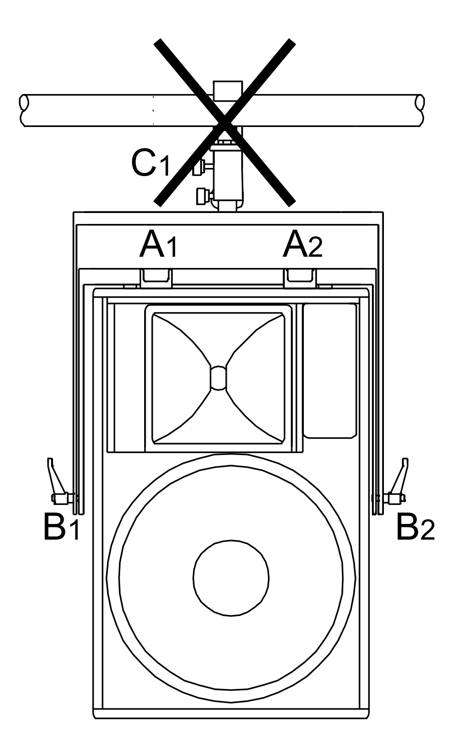
Ein Beispiel für das richtige Anbringen eines mehrteiligen Montagebügels mittels je zweier Haltepunkte. Die Buchstaben mit bezeichnen die jeweiligen Haltepunkte, die Zahlen definieren die jeweils notwendigen ersten und zweiten Haltepunkte.

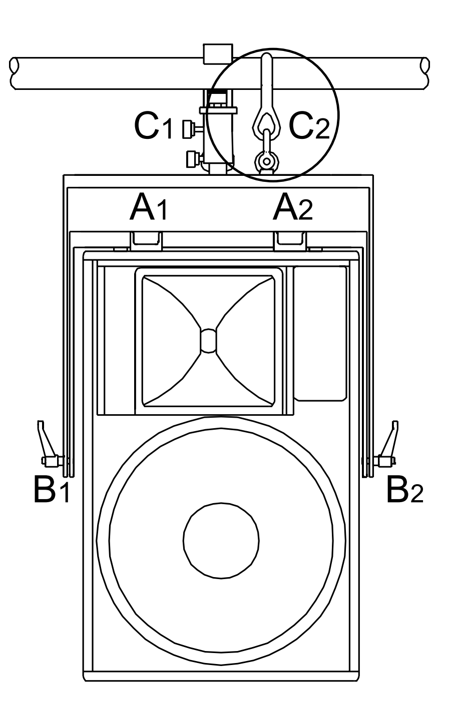
A1 und A2 = geforderte 2 Haltepunkte Verbindung Lautsprecher zu Innenbügel

B1 und B2 = geforderte 2 Haltepunkte Verbindung Innenbügel zu Außenbügel

C1 und C2 = geforderte 2 Haltepunkte Verbindung Außenbügel zu Traverse

Fehlt das Sicherungsseil C2, so ist die Forderung nach zwei unabhängig Wirkenden Einrichtungen gegen Herabfallen <u>nicht</u> eingehalten!





Bitte beachten Sie auch die entsprechenden Vorschriften in Bezug auf Schutzausrüstung und -kleidung; weisen Sie unbedingt Ihr Personal auf die bestehenden Sicherheitsbestimmungen hin.

5. Wartung und Pflege

Für den Besitzer und Anwender ist es zwingend notwendig das Bewusstsein zu haben, dass aufgestellte und gehängte Lautsprecher und Montagezubehör im höchsten Maße sicherheitsrelevant sind.

Es ist daher unbedingt erforderlich sorgfältige und gut dokumentierte Wartungsmaßnahmen und Kontrollen durchzuführen.

Das Lautsprecher und Montagezubehör können mit der Zeit, z.B. durch mechanische Belastungen, durch Transportschäden, Korrosion oder durch unsachgemäße Behandlung Verschleißerscheinungen aufweisen. Das bedeutet in der Regel immer ein erhöhtes Unfallrisiko.

Grundsätzlich müssen Lautsprecher und Montagezubehör beim Ein- und Auspacken jedes Mal einer Sichtprüfung unterzogen werden. Bei Festinstallationen müssen sie in regelmäßigen Intervallen auf Verschleißerscheinungen überprüft werden.

Bei den Prüfungen ist besonders auf Verformungen, Risse, Kerben, Beschädigungen an Gewinden und Lautsprechergehäusen und Korrosion zu achten. Auch Anschlagmittel, wie Schäkel, Ketten und Stahlseile, müssen gründlich auf Verschleiß oder Verformung überprüft werden.

In vielen Staaten ist die regelmäßige Überprüfung von Befestigungs- und Zubehörteilen vorgeschrieben. Es empfiehlt sich daher, eine solche Überprüfung auch im Interesse Ihrer eigenen Sicherheit vorzunehmen. In den meisten Fällen (BGV C1) wird eine jährliche Sichtprüfung verlangt, welche von sachkundigem Fachpersonal durchgeführt werden kann. Zusätzlich wird im Abstand von vier Jahren eine eingehende Prüfung durch einen amtlichen bzw. amtlich beglaubigten Sachverständigen gefordert. Sollte Ihr Einsatzgebiet (z.B. Theater, Studio, Bühne etc.) eine derartige Prüfung verlangen, wenden Sie sich bitte an die zuständigen Behörden vor Ort.

Sehr wichtig ist in diesem Zusammenhang das Führen eines Prüfbuches. In diesem Prüfbuch werden für jedes eingesetztes Zubehörteil die Daten der wiederkehrenden Prüfungen eingetragen und sind somit jederzeit für evtl. Kontrollen einzusehen.

Darüber hinaus sollte ein Prüfbuch für die verwendeten Flugsysteme angelegt und sorgfältig geführt werden. In diesem Prüfbuch sollten die Inspektionsschritte, Prüfintervalle und Stücklisten gepflegt werden.



Ergeben sich aus der Prüfung irgendwelche Unsicherheiten oder werden Fehler festgestellt, darf das Flugsystem nicht weiter benutzt werden.

Werden Fehler festgestellt so ist das Produkt an die Kling & Freutag GmbH zur Überprüfung und ggf. zur Reparatur zurückzusenden.

6. Lagerung und Transport

Lautsprecher und Montagezubehör sind durch ihre jeweiligen Beschichtungen effektiv vor kurzzeitigen Feuchtigkeitseinflüssen geschützt. Dennoch sind sie grundsätzlich trocken zu lagern, zu transportieren und zu verwenden.
Des Weiteren ist sicherzustellen, dass die Systeme vor mechanischen Belastungen geschützt werden, so dass sie keine Beschädigungen davon tragen kann.
Wir empfehlen daher die Verwendung geeigneter Transport- und Aufbewahrungskisten, die vor den oben angesprochenen Einflüssen schützen.

7. Entsorgung

Lautsprecher und Montagezubehör dürfen nicht vom Besitzer oder vom Benutzer repariert werden! Ist ein Produkt beschädigt, so ist es unverzüglich zur Reparatur an die Kling & Freitag GmbH zu schicken oder sachgerecht zu entsorgen. Auf jeden Fall ist sicherzustellen, dass es nach seiner Entsorgung keinerlei weitere Verwendung finden kann.

8. Bescheinigung der Baumusterprüfung nach BGV C1/GUV 6.15

Diese Bescheinigung gilt zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Handbuches für folgende Geräte und Teile des Montagezubehörs der Firma KLING & FREITAG GMBH :

Schwenkbügel CA 1515
Schwenkbügel CA 1215
Schwenkbügel CA 1201

Click & Fly® RIGGING SYSTEM (nur Line 212)
Click & Fly® LINE 212 / SW 215E

Hiermit wird bestätigt, daß die oben genannten Produkte der Firma KLING & FREITAG GMBH den Vorschriften der UVV: "Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellungen" BGV C1 (GUV 6.15) in der Fassung vom 01.04.1998 entsprechen.

Die Erklärung wird verantwortet durch die Firma:

KLING & FREITAG GMBH
Junkersstr. 14
D-30179 Hannover
Telefon 0511 - 96 99 70
Telefax 0511 - 67 37 94

9. Anhang, Sicherungsseile: ‚SP 25.1/2-4 *(BGI 810-3)*'

Für den Inhalt des nachfolgenden Anhangs ist ausschließlich der Herausgeber – die VBG, Verwaltungs Berufsgenossenschaft – verantwortlich. Die Kling & Freitag GmbH übernimmt dafür keinerlei Haftung.

SP 25.1/2-4 (BGI 810-3)

Bereitstellung und Benutzung von Sicherungsseilen und -ketten

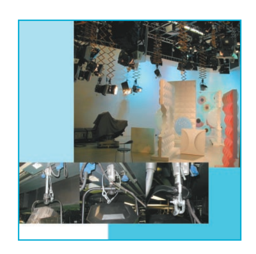
Erläuterungen zur betrieblichen Umsetzung des § 7 der BG-Vorschrift „Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung“ (BGV C1)



Fernsehen, Hörfunk und Film
Arbeitssicherheit in Produktionsstätten



www.vbg.de



Herausgeber:



VBG
Verwaltungs-Berufsgenossenschaft
Deelbögenkamp 4
22297 Hamburg
Postanschrift: 22281 Hamburg

www.vbg.de

Bestellnummer S025124

Erstellt in Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis der Sicherheitsingenieure vom BR, Bavaria, DR, DW, HR, IRT, MDR, NDR, ORB, ORF, RB, RBT, RTL, SFB, SR, SRT, Studio Hamburg, Studio Babelsberg, SWR, WDR, ZDF

Druck:
C.L. Rautenberg-Druck
Königstraße 41 – 25348 Glückstadt
Telefon 04124 9159-0, Telefax 04124 9159-44
www.rautenberg-druckerei.de
Ausgabe: November 2002

Die in dieser Berufsgenossenschaftlichen Information (BGI) enthaltenen technischen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können.

Inhaltsverzeichnis

1 Anwendungsbereich

Ortsveränderliche Beleuchtungs-, Bild- und Beschallungsgeräte müssen durch zwei unabhängig voneinander wirkende Einrichtungen gegen Herabfallen gesichert sein. Wird die zweite unabhängige Sicherung durch ein Sicherungsseil oder eine Sicherungskette realisiert, so gelten die in dieser Berufsgenossenschaftlichen Information aufgeführten Anforderungen.

Bei ortsfesten Einrichtungen kann auf die zweite unabhängige Einrichtung verzichtet werden, wenn die Befestigung ausreichend bemessen, nur mit Werkzeug zu lösen sowie gegen Selbstlockern gesichert ist.

Typische, ortsveränderlich aufgehängte oder befestigte Geräte der Veranstaltungs- und Produktionstechnik sind z. B. Scheinwerfer, Effektgeräte, Lautsprecher, Tragkonstruktionen und Aufhängebügel, Monitore, Projektionsgeräte usw.

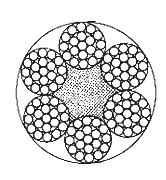
2 Bereitstellung

Ein Sicherungselement (zweite unabhängige Sicherung) besteht in der Regel aus Drahtseil oder Rundstahlkette, Seilendverbindung und Verbindungsglied. Bei der Dimensionierung der Elemente müssen die dynamischen Kräfte beim Auffangen der Last berücksichtigt werden. Für alle Einzelelemente ist vom Hersteller ein Werkszeugnis 2.2 nach DIN 10 204 mitzuliefern.

2.1 Drahtseile und Rundstahlketten

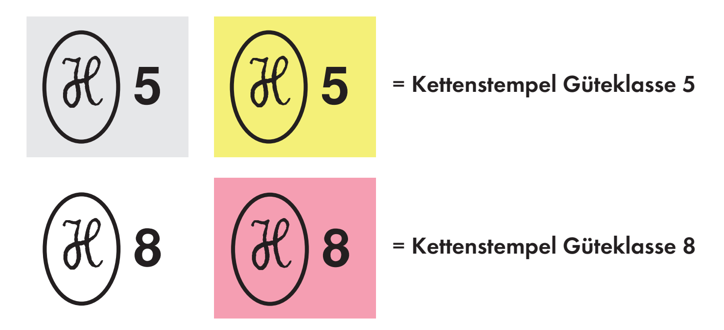
Drahtseile werden für die verschiedenen Anwendungszwecke nach unterschiedlichen Normen hergestellt.

Ein Sicherungsseil muss aus einem Drahtseil nach DIN 3060 (Rundlitzenseil 6 x 19 Standard, mit Fasereinlage) mit einer Nennfestigkeit der Drähte von 1770 N/mm^2 bestehen. Auf dieser Seilqualität basieren die nachfolgenden Festlegungen (siehe auch DIN 56 927). Drahtseile anderer Nennfestigkeit und Materialien müssen besonders beurteilt und geprüft werden.



Litzenkonstruktion:
1 + 6 + 12

Bei der Dimensionierung von Stahlketten sind in den nachfolgenden Tabellen Rundstahlketten nach DIN 5687-1 oder DIN 5688-1 festgelegt. Diese Ketten haben die Güteklasse 5. Ketten nach DIN 5687-3, 5688-3, DIN EN 818 haben die Güteklasse 8. Diese Ketten sind bei gleicher Materialstärke sicherer als die in der Tabelle aufgeführten Ketten.



Eine feste Ummantelung der Seile oder Ketten ist nicht zulässig! Bei Ketten ist eine Beschichtung der Oberfläche zum Korrosionsschutz und zur Kennzeichnung zulässig.

Der Zustand der Seile und Ketten muss immer gut erkennbar sein. Kunststoffummantelungen können bei Wärmeeinwirkung Stoffe freisetzen, die Seile und Ketten unter der Ummantelung beschädigen.

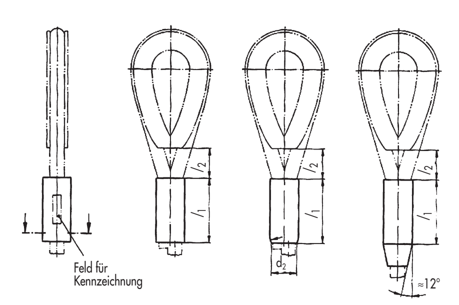
Seile oder Bänder aus natürlichen oder synthetischen Fasern sind unzulässig, da diese bei Temperatureinwirkung (Scheinwerfer) und im Brandfall keine ausreichende Sicherheit bieten.

2.2 Seilendverbindungen

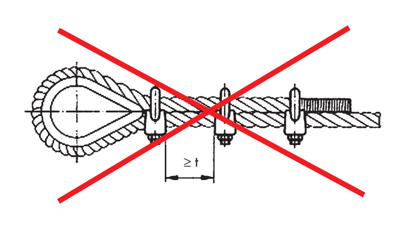
Seilendverbindungen müssen nach DIN 3093-2 (Pressverbindungen mit Pressklemmen aus Aluminium-Knetlegierungen) mit Schlaufe und Kausche nach DIN 3090 (Formstahlkauschen für Drahtseile) ausgeführt sein. Damit ist gewährleistet, dass die Seilendverbindung mindestens 90 % der Tragfähigkeit des Seiles ohne Beschädigung überträgt.

Die Verwendung von Aluminium-Pressklemmen ist bis zu einer Einsatz- bzw. Umgebungstemperatur von 100 °C zulässig. Höhere Temperaturen können bei der Sicherung von Scheinwerfern am Gehäuse oder in der Nähe des Gehäuses von Scheinwerfern auftreten. Deshalb ist bei direkt am Gehäuse angebrachten Sicherungsseilen darauf zu achten, dass die Pressklemmen ausreichend Abstand zu heißen Teilen des Scheinwerfers haben.

Drahtseilklemmen für Seilendverbindungen nach DIN 1142 sind nicht zulässig!



Pressklemme nach DIN 3093-2 mit Schlaufe und Kausche



Drahtseilklemme nach DIN 1142 (nicht zulässig!)

2.3 Verbindungsglieder

Als Verbindungsglieder in Sicherungsseilen oder -ketten können grundsätzlich verwendet werden:

- Schnellverbindungsglieder nach DIN 56926 (Abb. 1), Kennzeichnung: Hersteller – DIN 56926 – Form – Tragfähigkeit
- Schnellverbindungsglieder ähnlich DIN 56926 (Abb. 2), Kennzeichnung: z. B. CE – WLL – Traglast in kg
- Kettbiner (Abb. 3), Kennzeichnung: z. B. Tragfähigkeit nach BGV C 1
- Schraubkarabinerhaken ähnlich DIN 5299, Bauform E (Abb. 4), Kennzeichnung: je nach Hersteller

– Schäkel nach DIN 82 101 (Abb. 5),
Kennzeichnung: z. B. Form – Nenngröße DIN 82 101

Zu Abbildungen 2 bis 5 siehe auch Anmerkungen.

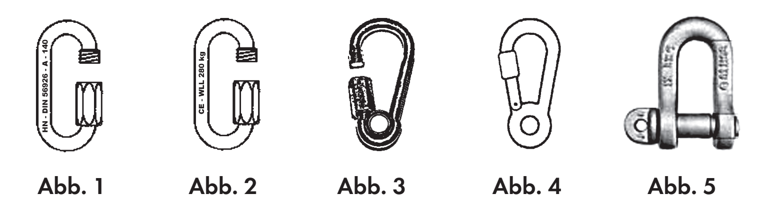


Abb. 1 **Abb. 2** **Abb. 3** **Abb. 4** **Abb. 5**

Die Bemessung der Verbindungsglieder kann aus der Tabelle 1 (für einsträngige Sicherungsmethode) und Tabelle 2 (für zweisträngige Sicherungsmethode) entnommen werden.

Anmerkungen:

– **Schnellverbindungsglieder** nach DIN 56 926 (Abb. 1) sind oft nur schwer erhältlich. Deshalb können ersatzweise Schnellverbindungsglieder ähnlich DIN 56 926 verwendet werden. Diese Glieder haben, da sie für den Hebezeugbetrieb konzipiert wurden, bei gleichem Durchmesser eine doppelt so hohe Traglastangabe gegenüber den Gliedern nach DIN 56 926. Die Mindestbruchkraft ist jedoch die Gleiche. Bei diesen (Ersatz-) Gliedern muss zwingend folgende Traglast eingestempelt sein:

  – bei 4 mm Durchmesser: WLL 180 kg
  – bei 5 mm Durchmesser: WLL 280 kg
  – bei 6 mm Durchmesser: WLL 400 kg

  (Hierbei wird vorausgesetzt, dass der Sicherheitsfaktor [Mindestbruchkraft : Tragkraft] s = 5 beträgt)

– **Kettbiner** sind eine Kombination aus Schnellverbindungsglied und Schraubkarabiner. Sie bilden eine kraftschlüssige Verbindung und sind unverlierbar. Da sie zurzeit nicht genormt sind, muss die Bemessung nach den Festigkeitsangaben aus dem Werkszeugnis 2.2 nach DIN 10 204 und der Benutzerinformation des Herstellers erfolgen.

Der ausgewählte Kettbiner 8 x 90 hat eine Bruchkraft von 15 000 N und bietet somit nach § 9 BGV C 1 eine Tragfähigkeit von 150 kg.

Als Verbindungsglieder sind die Kettbiner 8 x 90 bei der einsträngigen Sicherungsmethode bis zu einer zu sichernden Last von 30 kg und bei der zweisträngigen Sicherungsmethode bis 60 kg zulässig.

– **Schraubkarabiner** sind nicht genormt und bieten keine kraftschlüssige Verbindung. Die Bemessung muss nach den Festigkeitsangaben aus dem Werkszeugnis 2.2 nach DIN 10 204 erfolgen (bei den Werten in den Tabellen wurde gemäß DIN 5299 der Sicherheitsfaktor s = 2 zugrunde gelegt).
– **Schäkel:** Bei den Festlegungen in den Tabellen wurde gemäß DIN 82 101 der Sicherheitsfaktor s = 3 zugrunde gelegt.

Fehlt die Tragkraft- oder WLL-Angabe auf dem Verbindungsglied, ist diese anhand der Herstellernachweise zu dokumentieren.

Verbindungsglieder ohne Kennzeichnung oder Herstellernachweise dürfen nicht verwendet werden. Bei Export-Ware, die oft mit einem „X“ in der Artikelnummer bezeichnet wird, ist meist kein Bezug zur Bruchkraft herzustellen.

Vorzugsweise sollten solche Verbindungsglieder eingesetzt werden, die <u>unverlierbar</u> mit dem Sicherungsseil oder mit der Sicherungskette verbunden werden können.

Warnhinweis:

An einem Sicherungsseil oder einer Sicherungskette können sowohl die Pressklemme (beim Seil), die Kettenglieder (bei der Kette) als auch das verwendete Verbindungsglied mit einer eingestempelten Traglastangabe versehen sein. Diese Traglastangabe gilt in der Regel für das Heben und Tragen von Lasten im Hebezeugbetrieb. Sie beschreibt **nicht** das maximal zulässige Gewicht, für welches das Sicherungsseil/die Sicherungskette für die Sicherung von Lasten über Personen ausgelegt ist!

3 Benutzung

Ein Sicherungsseil/eine Sicherungskette muss so angeschlagen werden, dass die Fallhöhe des zu sichernden Gegenstandes möglichst gering ist. Die Fallhöhe von 20 cm darf nicht überschritten werden!

Bei Verbindungsgliedern wird die sichere Verbindung nur durch vollständiges Schließen der Schraubverbindungen erreicht. Diese müssen deshalb handfest angezogen werden.

Sicherungsseile und Sicherungsketten sind nach den Festlegungen von Tabelle 1 oder 2 auszuwählen. Die Festlegungen gelten für Seil- oder Kettenlängen von mindestens 60 cm.

Beim Herabfallen eines Gegenstandes in das Sicherungselement gibt es eine Impulsbeanspruchung für das Seil oder die Kette. Diese Impulskraft wird teilweise durch die Seil- oder Kettendehnung aufgefangen. Bei längeren frei hängenden Seilen oder Ketten (gleich bleibende Fallhöhe des Gegenstandes) wird die Aufnahme der Impulskraft verbessert.

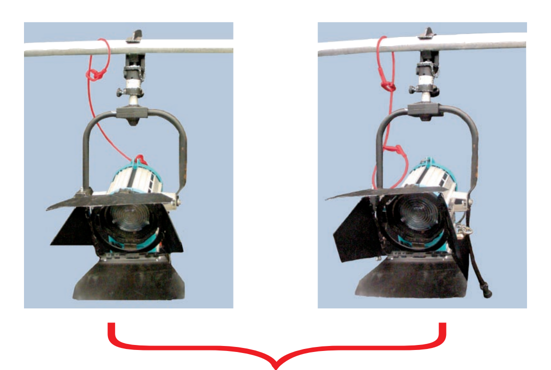
Einsatz von Sicherungsseilen oder -ketten an beweglichen Leuchtenhängern

Bei der Sicherung an beweglichen Leuchtenhängern müssen die Sicherungsseile oder -ketten so befestigt werden, dass die Fallhöhe von 5 cm nicht überschritten wird, damit beim Fall einer Last die auftretenden Impulskräfte auf den Leuchtenhänger nicht zu groß werden.

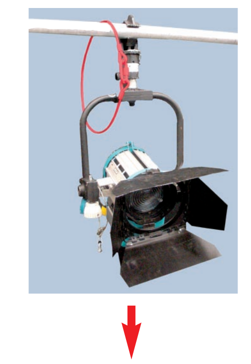
In diesem Fall können die Sicherungsseile oder -ketten und Verbindungsglieder wie Anschlagmittel mit dem Faktor 12, bezogen auf die Bruchkraft, dimensioniert werden. Wird keine Berechnung durchgeführt, können für die Praxis die Festlegungen der Tabellen verwendet werden. Für die Auswahl der Sicherungselemente kann dann der jeweils niedrigere Gewichtsbereich in der Spalte „zu sicherndes Gewicht“ der Tabellen angewendet werden.

Ein Sicherungselement, das einmal belastet wurde oder augenscheinlich beschädigt ist, darf nicht mehr verwendet werden.

Möglichkeiten der Aufhängung, die der Tabelle zugrunde liegen



Einsträngige Aufhängmethode



Zweisträngige Aufhängmethode

3.1 Einsträngige Sicherungsmethode

zu sicherndes Gewicht (kg)	Seil/Kette		Verbindungsglied				
	Seildurchmesser (mm) Seil nach DIN 3060 mit Endverbindung nach DIN 3093-2 und Kausche nach DIN 3090	Durchmesser Rundstahlkette (mm) nach DIN 5687/ DIN 5688, mind. Güteklasse 5	Durchmesser Schnellverbindungsglied (mm) nach DIN 56 926	Durchmesser Schraubkarabinerhaken (mm) ähnlich DIN 5299	Schäkel DIN 82 101 Bauform A: Nenngröße	Schenkeldurchm. (mm)	Bolzengröße
bis 5	3	6[1]	3	6	0,1	5	M 5
über 5 bis 10	4	6[1]	3,5	9	0,16	6	M 6
über 10 bis 20	5	6[1]	5	12	0,4[3]	10[3]	M 10[3]
über 20 bis 30	6	6[1]	6	– nicht zugelassen –	0,6[3]	12[3]	M 12[3]
über 30 bis 45	8	(6[1])[2] 8	7		1[3]	15[3]	M 16[3]
über 45 bis 60	10	(6)[2] 8	8		1[3]	15[3]	M 16[3]
über 60 bis 100	12	(8)[2] 10	10		2[3]	21[3]	M 22[3]

Tabelle 1

3.2 Zweisträngige Sicherungsmethode

zu sicherndes Gewicht (kg)	Seil/Kette		Verbindungsglied				
	Seildurchmesser (mm) Seil nach DIN 3060 mit Endverbindung nach DIN 3093-2 und Kausche nach DIN 3090	Durchmesser Rundstahlkette (mm) nach DIN 5687/ DIN 5688, mind. Güteklasse 5	Durchmesser Schnellverbindungsglied (mm) nach DIN 56 926	Durchmesser Schraubkarabinerhaken (mm) ähnlich DIN 5299	Schäkel DIN 82 101 Bauform A Nenngröße	Schenkeldurchm. (mm)	Bolzengröße
bis 10	3	6[1]	3	6	0,1	5	M 5
über 10 bis 20	4	6[1]	3,5	9	0,25[3]	8[3]	M 8[3]
über 20 bis 30	4	6[1]	4	11	0,25[3]	8[3]	M 8[3]
über 30 bis 45	5	6[1]	5	13	0,4[3]	10[3]	M 10[3]
über 45 bis 60	6	6[1]	6	– nicht zugelassen –	0,6[3]	12[3]	M 12[3]
über 60 bis 100	8	(6)[2] 8	7		1[3]	15[3]	M 16[3]

Tabelle 2

1 Rechnerisch wären auch dünnere Ketten zulässig; Ketten nach DIN 5687/5688 beginnen jedoch erst ab 6 mm Durchmesser.

2 Der rechnerisch zulässige Kettendurchmesser entspricht dem Klammerwert. Der Durchmesser ohne Klammer ist der aus Gründen der mechanischen Kompatibilität mit den Schnellverbindungsgliedern gewählte Kettendurchmesser.

3 Die Auswahl der Schäkel resultiert aus deren Tragfähigkeit (zulässige Beanspruchung). Die Schäkel sind mechanisch nicht mit den Rundstahlketten kompatibel.

3.3 Erläuterung

Die Festlegungen beruhen auf den Ergebnissen von Fallversuchen, bei denen die auftretenden dynamischen Kräfte gemessen wurden. Hierbei ergab sich statistisch ein Verhältnis von 1 : 50 des Gewichtes zur maximal auftretenden Kraft bei der einsträngigen Aufhängmethode. Die Prüf-Fallhöhe betrug 30 cm.

Bei den Festlegungen in den Tabellen wurden folgende Grenzwerte zugrunde gelegt:

– Drahtseile: 80 % der Mindestbruchkraft (Berücksichtigung der Seilendverbindung und eventueller Umschlingung)

– Kette, Schnellverbindungsglied, Schäkel und Kettbiner: Mindestbruchkraft

– Schraubkarabinerhaken: Streckgrenze

Werden andere als in der Tabelle aufgeführte Verbindungsglieder benutzt, so ist sicherzustellen, dass diese

1. eine Mindestbruchkraft aufweisen, die

   a) bei einsträngiger Aufhängmethode das 50fache

   b) bei zweisträngiger Aufhängmethode das 25fache

   des Gewichtes des zu sichernden Gegenstandes nicht unterschreitet

   und

2. gegen Selbstlösen gesichert sind.

Für größere Lasten sind eigenständige Dimensionierungen unter Bewertung der dynamischen Fallbewegung durchzuführen. Hierbei ist sicherzustellen, dass der maximal mögliche Fallweg des zu sichernden Gegenstandes so gering wie möglich (am besten fast null) ist! Diese Forderung kann am ehesten mit Ketten sichergestellt werden!